967332392

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0019173
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 03월 27일
Date of Application : MAR 27, 2003

출 원 인 : 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
Applicant(s) : BOE Hydis Technology Co., Ltd.

2003 년 05 월 29 일

특 허 청
COMMISSIONER

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2003.03.27
【발명의 명칭】	액정표시소자용 어레이기판의 제조방법
【발명의 영문명칭】	Method for manufacturing array substrate for liquid crystal display
【출원인】	
【명칭】	비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
【출원인코드】	1-2002-047909-7
【대리인】	
【성명】	강성배
【대리인코드】	9-1999-000101-3
【포괄위임등록번호】	2003-006996-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조진희
【성명의 영문표기】	CHO,Jin Hui
【주민등록번호】	741231-1057610
【우편번호】	463-776
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 한양아파트 332동 307호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임승무
【성명의 영문표기】	RIM,Seung Moo
【주민등록번호】	650223-1227016
【우편번호】	467-900
【주소】	경기도 이천시 장호원읍 진암6리 동양아파트 708호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현진
【성명의 영문표기】	KIM,Hyun Jin
【주민등록번호】	720228-1709317

【우편번호】 467-850
【주소】 경기도 이천시 대월면 사동리 6차 현대아파트 604동 802호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 손경석
【성명의 영문표기】 SON,Kyoung Seok
【주민등록번호】 751218-1473618
【우편번호】 139-240
【주소】 서울특별시 노원구 공릉동 737 삼익아파트 108동 1005호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 강성배 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 9 면 9,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 38,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법에 관한 것으로, 절연기판상에 게이트전극을 형성한 후 상기 게이트전극을 포함한 절연기판상에 게이트절연막을 형성하는 단계; 상기 게이트절연막 상부에 액티브층과 오믹콘택층을 형성한 후 상기 액티브층과 오믹콘택층을 포함한 절연기판상에 상기 오믹콘택층과 겹쳐지도록 소오스/드레인 전극을 형성하는 단계; 상기 소오스/드레인 전극을 포함한 절연기판상에 보호막을 형성한 후 상기 보호막상에 레진층을 형성하는 단계; 상기 레진층에 한장의 마스크로 동일 노광량으로 한번 노광하여 상기 레진층의 일측에는 콘택홀을, 그리고 그 타측에는 예정된 각도의 요철을 갖는 요철부를 형성하는 단계; 및 상기 콘택홀과 요철부를 포함하는 결과물의 전체상부에 반사판을 형성하는 단계를 포함하여 구성된다.

【대표도】

도 1e

【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시소자용 어레이기판의 제조방법{Method for manufacturing array substrate for liquid crystal display}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 내지 도 1e는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 도시한 공정별 단면도.

도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 도시한 공정별 단면도.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 도시한 공정별 단면도.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 부채꼴 형태의 요철이 다양하게 적용된 경우의 화소를 도시한 도면.

(도면의 주요부분에 대한 부호설명)

100, 200, 300 : 절연기판 110, 210, 310 : 게이트전극

120, 220, 320 : 게이트절연막 130, 230, 330 : 액티브층

140, 240, 340 : 오믹콘택층 150,152,250,252,350,352:소오스/드레인전극

153, 253, 353 : 데이터라인 160, 260, 360 : 보호막

170, 270, 370 : 투명전극 180, 280, 380 : 레진층

182a, 182b, 282, 382 : 콘택홀 184, 284, 384 : 요철부

186a, 286a, 386a : 버퍼층(Mo) 186b, 286b, 386b : 반사전극(AlNd)

400 : 화소 420 : 부채꼴 요철

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 본 발명은 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 한장의 마스크와 한번의 노광공정을 요철형성에 초점을 맞추어 진행하여 콘택홀과 요철 형상의 마이크로 렌즈를 동시에 형성할 수 있는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법에 관한 것이다.

<15> 통상적으로 액정표시장치는 여러 가지 방식에 의하여 구분되는데, 특히 광원의 위치에 따라서 반사형 액정표시장치와 투과형 액정표시장치로 구분된다.

<16> 또한, 반사형 액정표시장치는 자체의 광원 없이 외부 입사광을 광원으로 이용하여 화상을 표시하며, 이를 위하여 반사효율이 높은 금속을 반사판 또는 화소전극으로 사용한다.

<17> 반면에, 투과형 액정표시장치는 패널 뒷면에 백라이트를 설치한 후 광원을 이용하여 화상을 표시하며, 백라이트의 투과율을 높이기 위하여 투과도가 높은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)등의 투명산화물을 화소전극으로 사용한다.

<18> 또한, 반사형과 투과형을 동시에 구현한 반투과형 액정표시장치도 있는데, 상기 투과형 액정표시장치에 비해, 반사형 또는 반투과형 액정표시장치는 저전력으로 구동되며 백라이트장치가 불필요(반투과형인 경우 필요)하여 박형 경량일 뿐만 아니라 옥외에서의 화상표시가 탁월하여 휴대용기기에 유리하다는 장점이 있다.

<19> 그러나, 상기 반사형 또는 반투과형 액정표시장치는 액정패널기술의 시장 요구에도 불구하고 거의 실용화되지 못하고 있는 실정인데, 이는 그 밝기와 콘트라스트, 응답속도 측면에서 시장요구를 충족시키지 못하기 때문이다.

<20> 일반적으로 반투과형 액정표시장치의 경우, 종래의 TFT측 기판의 전극형성과정에서 통상 ITO 또는 IZO등의 투명산화물을 사용하는 투과형 화소전극은 그 하부의 소오스전극과 연결되도록 형성하며, 그 다음 SiNx등의 보호막을 적층하고 상기 보호막에 콘택홀을 형성한다.

<21> 이어서, 상기 콘택홀을 포함한 결과물의 상부에 금속층을 적층하고 패터닝하면 반사형 화소전극이 형성되어 상기 콘택홀을 통해 상기 소오스전극과 연결된다.

<22> 이때, 상기 보호막 상면에는 반사영역에서 반사광의 집광역할을 하는 마이크로 렌즈를 요철형태로 형성할 수 있는데, 이러한 요철형태를 원활하게 제조하기 위해 상기 마이크로 렌즈는 유기절연막으로 형성한다.

<23> 이러한 요철형상의 마이크로 렌즈는 반사형 또는 반투과형 액정표시장치에서 가장 문제가 되고 있는 밝기를 향상시키는 핵심기술이다.

<24> 종래에는 서로 다른 조건의 두 가지 형상 즉, 콘택홀과 요철형상의 마이크로 렌즈를 제조하기 위해 한 장의 마스크와 한번의 노광공정을 이용하는데, 이는 주로 콘택홀 형성에 초점을 맞추고 있다.

<25> 이렇게 콘택홀 형성에 초점을 맞추어 노광하는 이유는, 요철의 경우 대략적으로 형성만 되어도 어느 정도의 광특성이 나오지만 콘택홀의 경우 일정이상(Eop)의 노광량을 주지 않으면 패터닝후에도 유기절연막(즉, 레진)이 콘택홀내에 잔류하여 하부의 데이터선으로 부터 화소전극으로의 전기적신호를 방해하는 원인이 되어 액정을 구동시키지 못하게 되기 때문이다.

<26> 따라서, 상기 요철을 형성하기 위한 최적의 노광량은 콘택홀형성을 위한 노광량의 30~40% 정도이며, 그 이상 노광하게 되면 요철형상의 각도는 커질 수 밖에 없다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 이렇듯 콘택홀 형성에 초점을 맞추어 노광하는 경우 요철형상의 각도분포를 원하는 크기로 제조하는 것이 어렵고 이는 광특성을 향상시키는데 제한이 된다는 문제점이 있다.

<28> 따라서, 본 발명은 상기 종래기술의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 한장의 마스크와 한번의 노광공정을 요철형성에 초점을 맞추어 진행함으로써 요철형상의 마이크로렌즈를 원하는 각도로 형성하고 콘택홀부분에는 유기절연막이 잔류하지 않

게 하여 그 제조비용을 절감하고 광특성을 향상시킬 수 있는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 절연기판상에 게이트전극을 형성한 후 상기 게이트전극을 포함한 절연기판상에 게이트절연막을 형성하는 단계; 상기 게이트절연막 상부에 액티브층과 오믹콘택층을 형성한 후 상기 액티브층과 오믹콘택층을 포함한 절연기판상에 상기 오믹콘택층과 겹쳐지도록 소오스/드레인 전극을 형성하는 단계; 상기 소오스/드레인 전극을 포함한 절연기판상에 보호막을 형성한 후 상기 보호막상에 레진층을 형성하는 단계; 상기 레진층에 한장의 마스크로 동일 노광량으로 한번 노광하여 상기 레진층의 일측에는 콘택홀을, 그리고 그 타측에는 예정된 각도의 요철을 갖는 요철부를 형성하는 단계; 및 상기 콘택홀과 요철부를 포함하는 결과물의 전체상부에 반사판을 형성하는 단계를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

<30> (실시예)

<31> 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하도록 한다.

<32> 먼저, 본 발명에 따른 액정표시장치는 종래의 유기절연막(레진)의 형성 이전단계와 동일하므로 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<33> 도 1a 내지 도 1e는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 도시한 공정별 단면도로서, 도 1a 내지 도 1e를 참조하여 본 발명의 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

<34> 먼저, 도 1a에 도시된 바와 같이, 유리기판(100)상에 게이트전극(110), 게이트절연막(120), 액티브층(130), 오믹콘택층(140)과 소오스/드레인전극(150)(152)으로 이루어진 박막트랜지스터를 형성한 후, 상기 소오스전극(150)으로 부터 연장되며 끝단에 데이터패드(미도시)를 갖는 데이터라인(153)을 형성한다.

<35> 그 다음, 상기 소오드/드레인전극(150)(152) 상부에 보호막(160)을 형성한 후 상기 보호막(160)을 패터닝하여 상기 드레인전극(152)과 상기 게이트절연막(120) 상면을 일부 노출시킨다.

<36> 이어서, 상기 일부 노출된 드레인전극(152)과 게이트절연막(120) 상면에 ITO(Indium Tin Oxide)등의 투명전극(170)을 형성하여 패터닝한다.

<37> 이때, 상기 투명전극(170)은 반투과형 액정표시장치에서만 형성한다.

<38> 그 다음, 도 1b에 도시된 바와 같이, 상기 패터닝된 투명전극(170)을 포함한 결과물의 전체상부에 요철형성이 용이한 유기절연막(180)을 형성한 후, OMOE (One Mask & One Exposure)공정을 진행하여 하나의 마스크(One Mask)로 패터닝한 후 동일한 노광량으로 한번 노광(One Exposure)한다.

<39> 여기서, 상기 요철부(184)의 요철과 상기 유리기판(100)이 이루는 각도 조절은 마스크패턴의 형상과 공정조건 중에서는 인가되는 노광량과 가장 큰 관계가 있으므로 노광량을 조절하여 원하는 요철각도를 얻는다.

<40> 즉, 유기절연막(180) 전체에 인가되는 콘택홀형성을 위한 노광량(Eop) 보다 적은 노광량으로 요철부형성영역의 유기절연막(180)을 노광함으로써 원하는 요철각도의 요철부(184)를 얻는다.

<41> 이때, 상기 OMOE공정은 요철형성에 초점을 맞춘 노광량으로 진행하는데, 이로써 상기 유기절연막(180)은 그 일부가 콘택홀(182a)내에 잔류하게 되고, 상기 유기절연막(180)의 반사영역(A)에는 원하는 요철각도의 요철부(184)가 형성된다.

<42> 예를 들면, 2.5㎛ 두께의 유기절연막(180) 전체를 노광하여 콘택홀(182a)을 형성하기 위해서는 8000msec의 노광량이 필요하며, 본 발명에서는 상기 콘택홀(182a) 형성에 필요한 노광량의 30~40%인 2000~3000msec의 노광량만으로 노광하게 되면, 상기 콘택홀(182a)내에는 상기 유기절연막(180)이 잔류하고, 상기 요철부(184)에는 원하는 각도의 요철이 형성된다.

<43> 이때, 2500msec의 노광량으로 노광한 경우 잔류하는 유기절연막(180) 두께는 전체 2.5㎛ 두께의 유기절연막(180)에서 현상액의 종류와 현상시간에 따라 다르기는 하나 대략 1㎛미만 두께의 유기절연막(180)이 상기 콘택홀(182a)내에 잔류하게 된다.

<44> 또한, 상기 요철부(184)의 요철과 상기 유리기판(100)이 이루는 각도가 최대 4~8°의 가우시안 분포를 이루도록 함으로써 상기 요철부(184)에 의한 반사효율을 극대화한다.

<45> 이러한 콘택홀(182a)내에 잔류하는 유기절연막(180)은 상기 반사전극(188)과 투명전극(170)사이의 도통을 방해하게 된다. 따라서, 상기 콘택홀(182a)내의 유기절연막을 제거하여 상기 반사전극(188)과 투명전극(170) 사이의 도통을 원활하게 한다.

<46> 이하에서는, 상기 콘택홀(182a)내에 잔류하는 유기절연막을 제거하는 방법과 그 후속공정을 설명한다.

<47> 먼저, 도 1c에 도시된 바와 같이, 상기 콘택홀(182a)을 보다 크게 형성하게 되면 상기 콘택홀(182a)내에 잔류하는 유기절연막(180)의 두께는 보다 줄어들어 그 제거가 용이해지므로, 상기 OMOE공정은 상기 콘택홀(182a)을 더욱 크게 형성하도록 진행한다.

<48> 그 다음, 도 1d에 도시된 바와 같이, 후면노광을 충분한 시간동안 진행함으로써 상기 콘택홀(182a)에 잔류하는 유기절연막을 완전히 제거하여 콘택홀(182b)을 형성한다.

<49> 여기서, 상기 콘택홀(182b)을 통해 상기 투명전극(170)은 후속공정에서 형성될 반사전극(188)과 콘택될 수 있는 것이다.

<50> 이때, 이러한 후면노광은 금속층이 없는 유기절연막(180) 상부에만 진행함으로써 스토리지캐패시터 전극을 통해 요철부(184)의 요철이 추가로 노광되는 것을 방지한다.

<51> 이어서, 도 1e에 도시된 바와 같이, 상기 콘택홀(182b)과 요철부(184)를 포함하는 유기절연막(180)의 전체상부에 버퍼층(186)과 반사전극(188)을 순차적으로 형성한다.

<52> 여기서, 상기 버퍼층(186)은 몰리브덴(Mo)등을 이용하여 형성하며, 상기 반사전극(188)은 외부광원을 반사시키고 액정을 구동시키는 역할을 동시에 수행하며 반사율이 뛰어나고 저항값이 작은 알루미늄과 알루미늄합금(예 : AlNd)으로 구성된 도전성 금속그룹 중 하나를 선택하여 형성한다.

<53> 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 도시한 공정별 단면도로서, 도 2a 내지 도 2d를 참조하여 본 발명에 따른 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

<54> 이하에서는 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일한 부분에 대한 설명은 편의상 생략하기로 한다.

<55> 본 발명의 제 2 실시예의 각부 도면번호를 설명하면, 200은 유리기판, 210a와 210b는 제 1 및 제 2 게이트전극, 220은 게이트절연막, 230은 액티브층, 240은 오믹콘택층, 250,252는 소오스/드레인전극, 253은 데이터라인, 260은 보호막(SiNx), 그리고 270은 투명전극을 각각 지칭한다.

<56> 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 콘택홀 형성부분(265a)에 제 2 게이트전극(210b), 게이트절연막(220), 액티브층(230), 오믹콘택층(240) 및 소오스전극(252)으로 이루어진 적층구조를 형성하여 상기 콘택홀 형성부분(265a)의 단차를 요철부 형성부분(265b) 보다 높게 형성한다.

<57> 이러한 단차를 형성하기 위하여, 콘택홀 하부인 박막트랜지스터부분과 배선부분에 사용하는 금속은 층간절연막과 알루미늄계열 금속을 포함한 3중층으로 하고, 스토리지 캐패시터 부분에는 층간절연막만을 사용하거나 크롬 또는 몰리브덴금속만을 사용하게 되면 상기 요철부 형성부분(265b)과 상기 콘택홀 형성부분(265a)의 단차를 최대 1㎛정도까지 차이나게 한다.

<58> 그 다음, 상기 소오스/드레인전극(252)(250) 상부에 보호막(260)을 형성한 후 상기 보호막(260)을 패터닝하여 상기 소오스전극(252)과 상기 게이트절연막(220) 상면을 일부 노출시킨다.

<59> 이어서, 상기 일부 노출된 소오스전극(252)을 포함하는 콘택홀 형성부분(265a)과 상기 노출된 게이트절연막(220)을 포함하는 요철부 형성부분(265b)의 전면에 ITO(Indium Tin Oxide)등의 투명전극(270)을 형성하여 패터닝한다.

<60> 이때, 상기 투명전극(270)은 반투과형 액정표시장치에서만 형성한다.

<61> 그 다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 패터닝된 투명전극(270)을 포함한 결과물의 전체상부에 요철형성이 용이한 유기절연막(280)을 도포하면 상기 콘택홀 형성부분(265a)과 상기 요철부 형성부분(265b)의 상부에 형성된 유기절연막(280)은 초기 도포시부터 1㎛이상 두께 차이가 난다.

<62> 이로써, 상기 콘택홀 형성부분(265a)의 초기 유기절연막(280) 두께는 상기 요철부 형성부분(265b)에 비해 상대적으로 두껍게 형성된다.

<63> 이어서, 도 2c 및 도 2d에 도시된 바와 같이, OMOE (One Mask & One Exposure)공정을 진행하여 하나의 마스크(One Mask)로 패터닝한 후 동일한 노광량으로 한번 노광(One Exposure)한다.

<64> 이때, 상기 OMOE공정은 요철형성에 초점을 맞춘 노광량으로 진행함으로써 원하는 요철각도를 갖는 요철을 형성할 수 있으며, 이와 동시에 상기 콘택홀 형성부분(265a)에는 콘택홀(282)이 형성된다.

<65> 이는 상기 콘택홀 형성부분(265a)의 유기절연막 두께가 상기 요철부 형성부분(265b)의 유기절연막 두께 보다 얇기 때문에, 요철형성에 초점을 맞춰 동일한 노광량으로 노광하더라도 상기 콘택홀 형성부분(265a)의 유기절연막(280)을 충분히 제거하여 그 하부의 투명전극(270)을 노출시킬 수 있는 것이다.

<66> 또한, 상기 요철부(284) 하부(즉, 스토리지 캐패시터 부분)의 보호막(260)을 전부 제거하는 경우, 상기 콘택홀 형성부분(265a)과 상기 요철부 형성부분(265b)에서는 대략 4000Å이상의 단차를 갖는 유기절연막(280)이 보다 안전하게 형성될 수 있다.

<67> 한편, 상기 유기절연막(280)내에 형성한 콘택홀(282) 모양은 콘택홀 형성시 중요하다.

<68> 즉, 상기 OMOE공정에 의한 콘택홀(282) 형성시 중심콘택홀(282a)과 더불어 기생콘택홀(282b)을 상기 유기절연막(280)내에 형성하게 되면 상기 콘택홀 형성부분(265a)의 유기절연막(280)은 더욱 많이 제거되어 콘택홀 형성에 유리하다.

<69> 그 다음, 도 2e에 도시된 바와 같이, 상기 콘택홀(282)과 요철부(284)를 포함하는 유기절연막(280)의 전체상부에 버퍼층(286)과 반사전극(288)을 순차적으로 형성한다.

<70> 이때, 상기 콘택홀(282)을 통해 상기 반사판(286)(288)과 상기 소오스전극(252) 또는 투명전극(270)이 3 내지 5㎛의 폭으로 접한다.

<71> 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 도시한 공정별 단면도로서, 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 본 발명에 따른 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

<72> 이하에서는 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일한 부분에 대한 설명은 편의상 생략하고 상기 유기절연막의 제거방법에 대해서만 설명하기로 한다.

<73> 먼저, 본 발명의 제 3 실시예의 각부 도면번호를 설명하면, 300은 유리기판, 310은 게이트전극, 320은 게이트절연막, 330은 액티브층, 340은 오믹콘택층, 350과 352는 소

오스/드레인전극, 353은 데이터라인, 360은 보호막(SiNx), 그리고 370은 투명전극을 각각 지칭한다.

<74> 이때, 상기 투명전극(370)은 반투과형 액정표시장치에서만 형성한다.

<75> 본 발명의 제 3 실시예는 특히 반투과형 액정표시장치에 해당하는 것으로, 투과영역(B)과 콘택홀(382)부분을 동일하게 형성하는 것이다.

<76> 일반적으로 콘택홀 형성을 위한 유기절연막의 노광공정시 적은 노광량으로 노광하더라도, 콘택홀 패턴을 조절하여 콘택홀의 크기를 크게 형성하면 그 하부의 투명전극은 노출된다.

<77> 그러나, 종래에는 상기 콘택홀의 크기를 넓히는데 한계가 있기 때문에 상기 콘택홀에는 유기절연막이 잔류하는데 반해, 투과영역은 그 크기를 충분히 넓힐 수 있기 때문에 상기 콘택홀과 동일한 노광량으로 노광하더라도 상기 투과영역에는 상기 유기절연막이 잔류하지 않는다.

<78> 즉, 종래의 반투과형 액정표시장치에서는 유기절연막 하부의 투명전극과 유기절연막 상부의 반사판을 연결하는 경우 상기 콘택홀과 상기 투과영역은 별도로 형성하고 있다.

<79> 그러나 굳이 상기 콘택홀과 비아홀이 별도로 존재할 필요는 없으며, 상기 비아홀부분에서 상기 투명전극과 반사판만을 연결시켜도 콘택에는 아무 문제가 없다.

<80> 따라서, 본 발명에서는 요철형성에 초점을 맞춘 노광량으로 OMOE공정을 진행함으로써 콘택홀(382)을 투과영역(B) 만큼 크게 형성하여 콘택홀(382)과 투과영역(B)을 동일한

크기로 동일한 위치에 형성하면, 상기 콘택홀(382)부분과 요철부분(즉, 반사영역(A))의 노광면적 차이에 의해 원하는 요철각도의 요철부(384)를 얻을 수 있게 된다.

<81> 즉, 요철형성에 초점을 맞춰 동일 노광량으로 노광하더라도, 상기 투과영역(B)에서는 유기절연막 하부의 투명전극(370)을 노출시킬 만큼 유기절연막(380)이 제거되어 상기 콘택홀(382)을 형성함과 동시에 상기 반사영역(A)에서는 원하는 요철각도의 요철부(384)를 형성하게 된다.

<82> 도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 부채꼴 형태의 요철이 다양하게 적용된 경우의 화소를 도시한 도면이다.

<83> 도 4a 내지 도 4c를 참조하여 본 발명의 제 1 내지 제 3 실시예에 따른 OMOE공정에 적용되는 광학적 특성을 향상시키는 요철부의 요철형태를 설명하면 다음과 같다.

<84> 본 발명에 따른 OMOE공정에 의해 요철부와 콘택홀을 형성하는 경우의 요철형태는 종래의 다수의 마스크와 다수의 노광공정에 의해 얻어진 요철형태인 원형 또는 다각형등의 형태로 제한받는 것은 아니지만, 상기 요철부와 콘택홀을 보다 용이하게 형성하기 위해 요철상의 지주간 간격을 일정하게 유지할 필요는 있다.

<85> 이러한 종래의 지주간 간격제한을 만족시키기 위해서는 상기 요철형태를 종래의 원형 또는 다각형 이외에 부채꼴 또는 선형으로 형성하는 것이 바람직하다.

<86> 먼저, 부채꼴 요철을 설명하면, 반지름의 길이, 중심각의 크기, 중심간 간격, 배열위치등에 따라 액정표시장치의 광학적 특성을 향상시킬 수 있다.

<87> 이를 설명하면, 하나의 부채꼴 요철(420)을 다수개의 화소(400)에 걸쳐 배치할 수도 있고, 다수개의 부채꼴 요철(420)을 하나의 화소(400)에 배치할 수도 있다.

<88> 즉, 화소상의 부채꼴 요철(420)은 모든 화소(400)에서 동일할 수도 있으며, 4개 또는 9개의 화소(400)에서 반복적으로 동일할 수도 있다. 이러한 동일 화소의 모습은 광특성을 향상시키는 방향으로 자유롭게 변형할 수도 있다.

<89> 이러한 부채꼴 요철(420)은 그 반지름의 길이가 3~6㎛ 인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 5㎛가 적절하다.

<90> 또한, 중심각의 크기는 10° ~ 180°인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 45° ~ 180°이다. 또한, 어떤 의도된 방향으로 반사율을 조절하기 위해서는 45° ~ 90°이하이며, 대략 60°정도면 모든 조건을 만족할 수 있다.

<91> 또한, 부채꼴 요철(420)의 중심간 간격은 다수개의 화소에 하나의 요철을 겹치게 배치할 경우에는 200㎛이상 떨어질 수도 있으나, 하나의 화소에 다수개의 요철을 배치할 경우에는 0~3㎛의 중심간격을 유지하는 요철그룹과 8~12㎛의 중심간격을 유지하는 요철그룹으로 나누어 화소상에 구현하게 된다.

<92> 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 부채꼴 요철(420)은 여러 가지 방법으로 화소(400)상에 배치할 수 있다.

<93> 상술한 부채꼴의 요철형태는 종래의 원형 또는 다각형과는 달리 하나의 지주형태내에 곡선 및 직선형상을 모두 가지고 있기 때문에 하나의 독립된 형태만으로도 다양한 각도의 요철(420)을 형성할 수 있다는 장점이 있으며, 지주 폭이 비교적 넓기 때문에 반투과형 제작시 반사부와 투과부의 구별이 용이하다는 장점이 있다.

<94> 한편, 도시하지 않았지만 선형 요철의 경우를 설명하면, 선폭이 작을수록 원하는 요철설계는 용이하나 실제 공정상에 적용하는데 어려움이 있다.

<95> 즉, 선폭이 2㎛이하이고 선간간격이 2㎛이하일 경우 통상 3~4㎛의 분해능을 가진 액정표시장치용 노광기로는 적용이 어렵게 된다.

<96> 반면, 선폭이 5㎛이상으로 클 경우 요철의 각도가 제로인 부분이 크게 증가하여 반사효율을 급격히 떨어뜨리는 문제가 발생한다.

<97> 따라서, 본 발명에 따른 선형 요철은 2~5㎛ 사이의 선폭을 갖도록 형성하는 것이 액정표시장치용 노광기 적용을 가능케하고, 또한 반사효율을 급격히 떨어뜨리는 문제를 방지하게 되어 바람직하다.

<98> 이러한 선형 요철형태는 지주 폭을 용이하게 설계할 수 있기 때문에 보다 쉽게 콘택홀을 형성할 수 있다는 장점이 있다.

【발명의 효과】

<99> 상술한 바와 같이, 본 발명은 OMOE(One Mask & One Exposure)공정으로 요철형상의 마이크로렌즈를 원하는 각도로 형성하고 콘택홀부분에는 유기절연막이 잔류하지 않게 함으로써 그 제조비용을 절감하고 요철의 미스매치에 의한 반사효율 저하를 방지하여 광특성을 향상시킬 수 있다는 효과가 있다.

<100> 또한, 부채꼴의 요철형태는 하나의 지주형태내에 곡선 및 직선형상을 모두 가지고 있기 때문에 하나의 독립된 형태만으로도 다양한 각도의 요철을 형성할 수 있다는 효과가 있으며, 지주 폭이 비교적 넓기 때문에 반투과형 제작시 반사부와 투과부의 구별이 용이하다는 효과가 있다.

<101> 또한, 선형 요철형태는 지주 폭을 용이하게 설계할 수 있기 때문에 보다 쉽게 콘택 홀을 형성할 수 있다는 효과가 있다.

<102> 한편, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

절연기판상에 게이트전극을 형성한 후 상기 게이트전극을 포함한 절연기판상에 게이트절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트절연막 상부에 액티브층과 오믹콘택층을 형성한 후 상기 액티브층과 오믹콘택층을 포함한 절연기판상에 상기 오믹콘택층과 겹쳐지도록 소오스/드레인 전극을 형성하는 단계;

상기 소오스/드레인 전극을 포함한 절연기판상에 보호막을 형성한 후 상기 보호막 상에 레진층을 형성하는 단계;

상기 레진층에 한장의 마스크로 동일 노광량으로 한번 노광하여 상기 레진층의 일측에는 콘택홀을, 그리고 그 타측에는 예정된 각도의 요철을 갖는 요철부를 형성하는 단계; 및

상기 콘택홀과 요철부를 포함하는 결과물의 전체상부에 반사판을 형성하는 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 노광공정 후 후면노광을 진행하여 상기 콘택홀내에 잔류하는 레진층을 제거하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 레진층 형성 전에 상기 보호막을 일부 제거한 후 노출된 상기 드레인전극과 절연기판상에 투명전극을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 레진층은 1 내지 4㎛의 두께 또는 2.5 내지 3㎛의 두께로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 요철각도는 최고치가 4 내지 6°의 가우시안 분포를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 6】

제 2 항에 있어서, 상기 후면노광은 350 내지 3500 mJ의 노광량으로 진행하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 콘택홀 부분은 요철부 보다 높은 단차를 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 콘택홀 부분은 그 하부에 3중층의 소오스전극과 게이트전극의 구조를 형성하고, 상기 요철부는 그 하부에 단일층 구조를 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 9】

제 7 항에 있어서, 상기 단차는 최대 1㎛ 인 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 10】

제 7 항에 있어서, 상기 노광공정시 상기 콘택홀 부분의 레진층은 제거되어 그 하부층이 노출되고, 상기 요철부의 레진층에는 예정된 각도의 요철이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 11】

제 7 항에 있어서, 상기 요철부 하부의 보호막은 전부 제거하여 대략 4000Å이상의 단차를 추가로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 12】

제 7 항에 있어서, 상기 유기절연막내에 형성한 콘택홀은 중심콘택홀과 기생콘택홀로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 13】

제 7 항에 있어서, 상기 콘택홀을 통해 상기 반사판과 상기 소오스전극이 3 내지 5㎛의 폭으로 접하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 14】

제 7 항에 있어서, 상기 콘택홀을 통해 상기 반사판과 상기 투명전극이 3 내지 5㎛의 폭으로 접하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 15】

제 1 항에 있어서, 상기 콘택홀은 투과영역 만큼 크게 형성하여 상기 콘택홀과 상기 투과영역을 동일한 크기로 동일한 위치에 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 16】

제 1 항에 있어서, 상기 요철은 다각형, 원형, 부채꼴 또는 원형인 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서, 상기 부채꼴 요철은 그 반지름 길이, 중심각 크기, 중간간 간격 또는 화소상의 배열위치에 따라 광특성을 조정하는 것 을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 18】

제 16 항에 있어서, 상기 부채꼴 요철은 하나의 화소에 다수개를 배치하거나 또는 다수개의 화소에 한 개를 배치하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 19】

제 17 항에 있어서, 상기 반지름 길이는 3 내지 6㎛이며, 상기 중심각의 크기는 45 내지 180°인 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 20】

제 17 항에 있어서, 상기 중심각의 크기는 60°정도인 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 21】

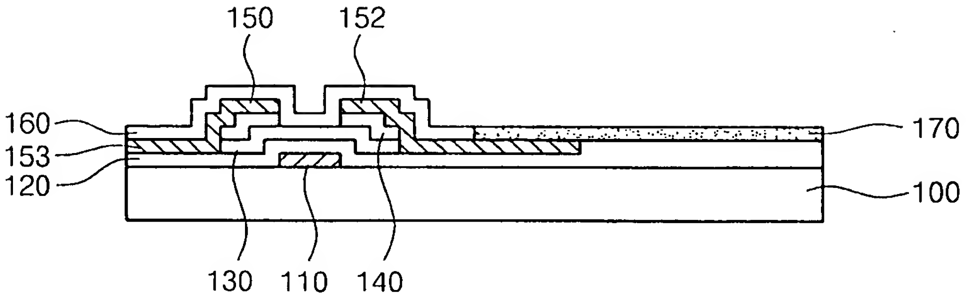
제 17 항에 있어서, 상기 한 개의 화소에 다수개의 부채꼴 요철을 배치할 경우 상기 중심간 간격이 0 내지 3㎛인 그룹과 8 내지 12㎛인 그룹으로 나누어 화소상에 구현하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【청구항 22】

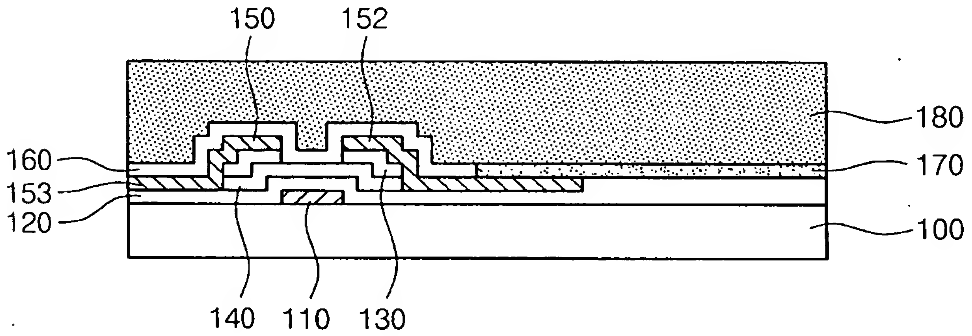
제 16 항에 있어서, 상기 원형 요철은 그 선폭이 3 내지 5㎛인 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 어레이기판의 제조방법.

【도면】

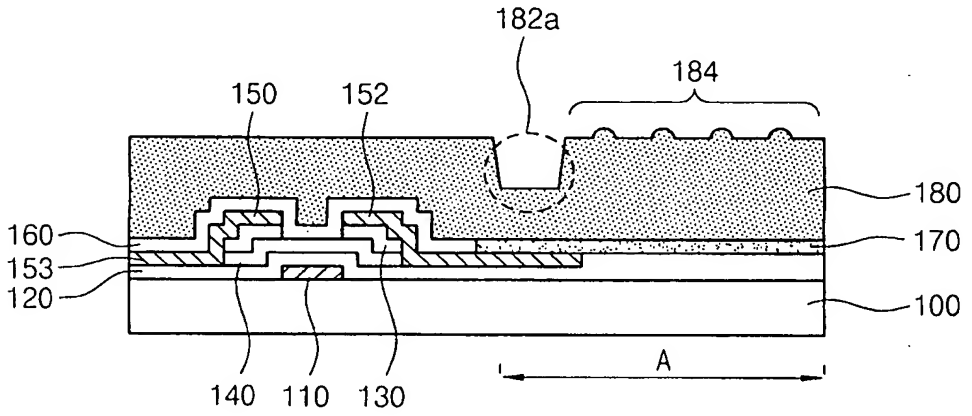
【도 1a】



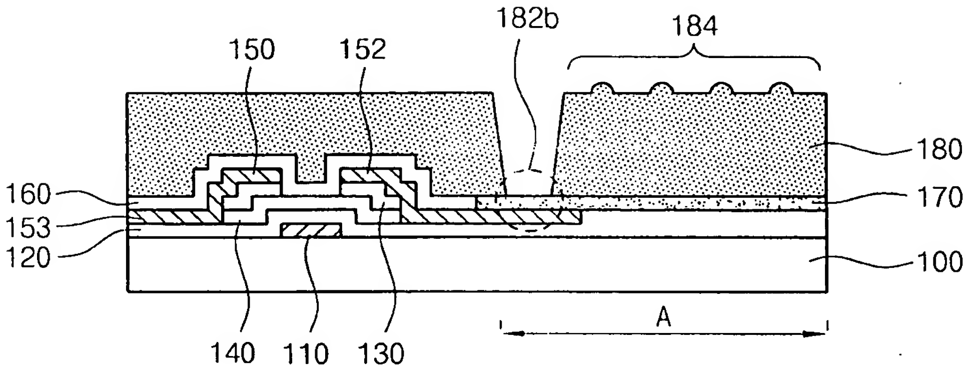
【도 1b】



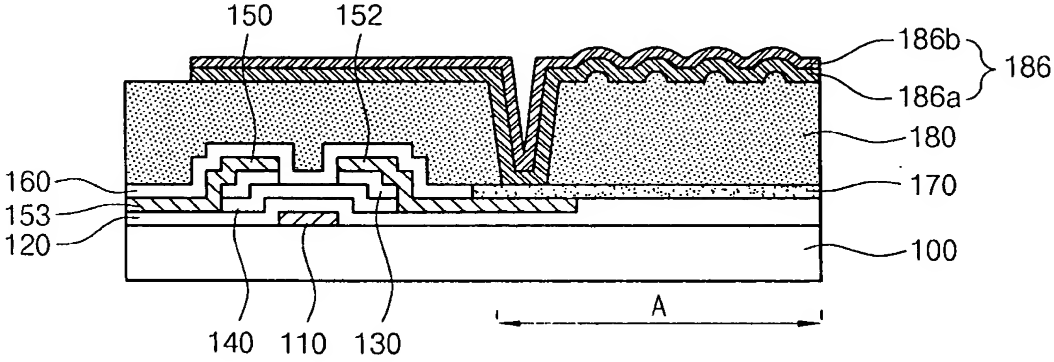
【도 1c】



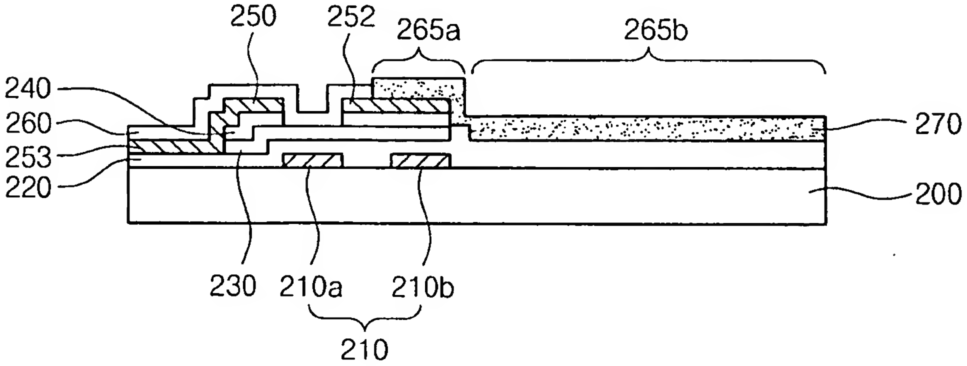
【도 1d】


182b
184
150
152
180
160
170
153
120
100
A
140
110
130

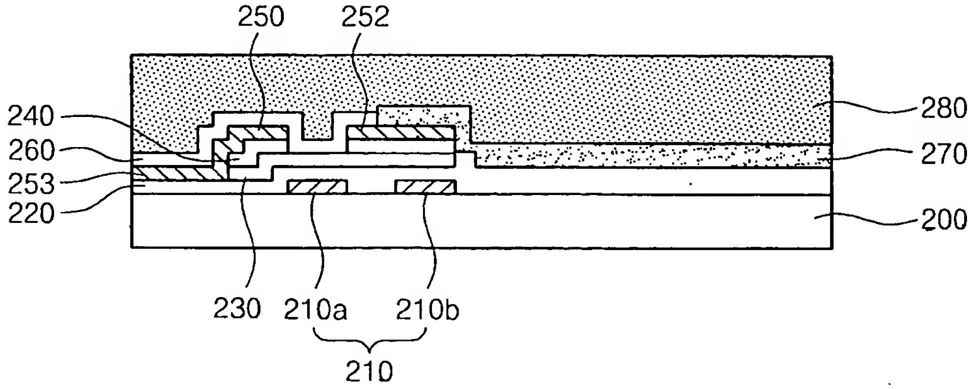
【도 1e】


150
152
186b
186
186a
180
160
170
153
120
100
A
140
110
130

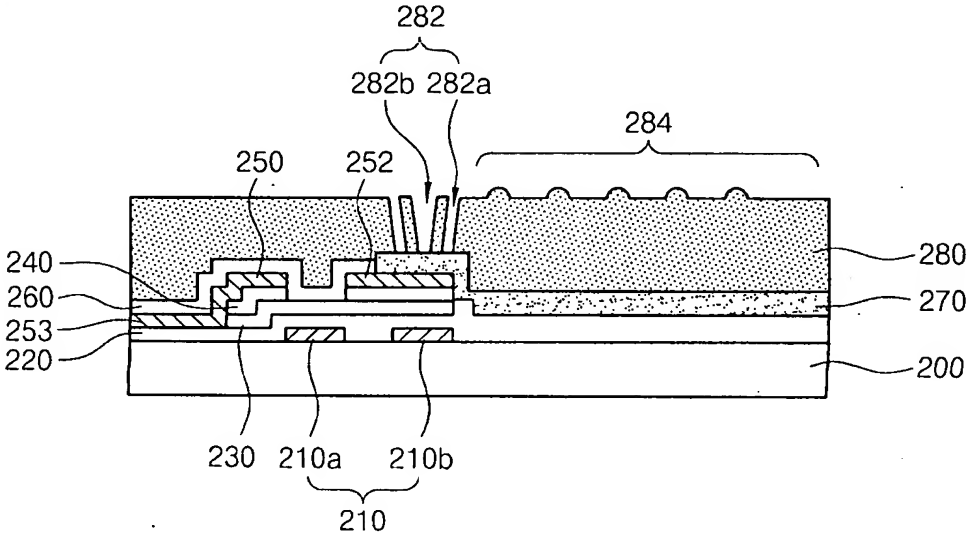
【도 2a】


250
252
265a
265b
240
260
270
253
220
200
230
210a
210b
210

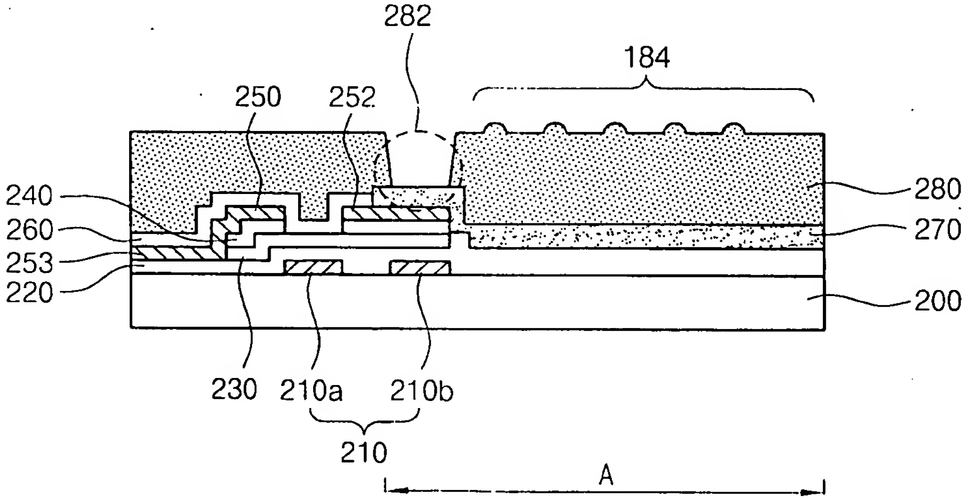
【도 2b】


250
252
240
260
253
220
280
270
200
230
210a
210b
210

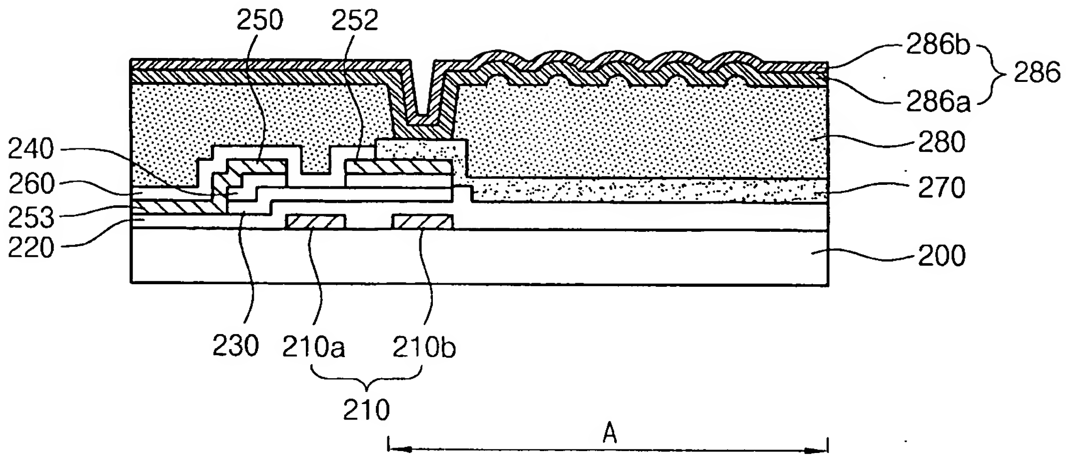
【도 2c】


282
282b
282a
284
250
252
240
260
253
220
280
270
200
230
210a
210b
210

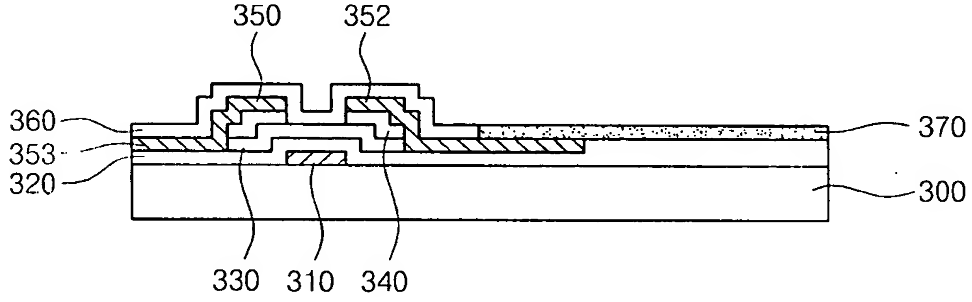
【도 2d】


282
184
250
252
240
260
253
220
280
270
200
230
210a
210b
210
A

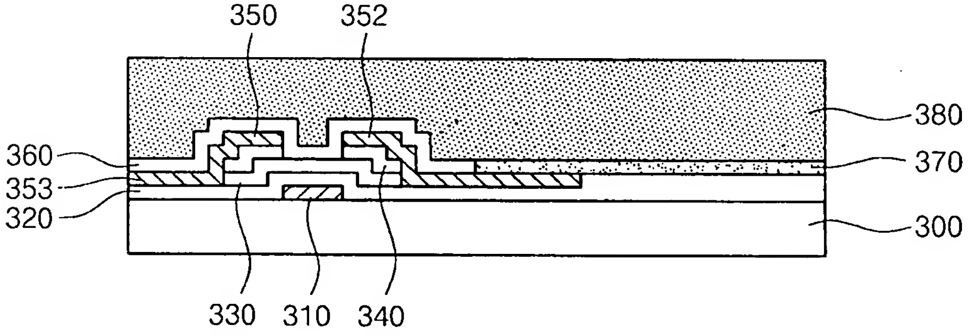
【도 2e】


250
252
286b
286
286a
240
260
253
220
280
270
200
230
210a
210b
210
A

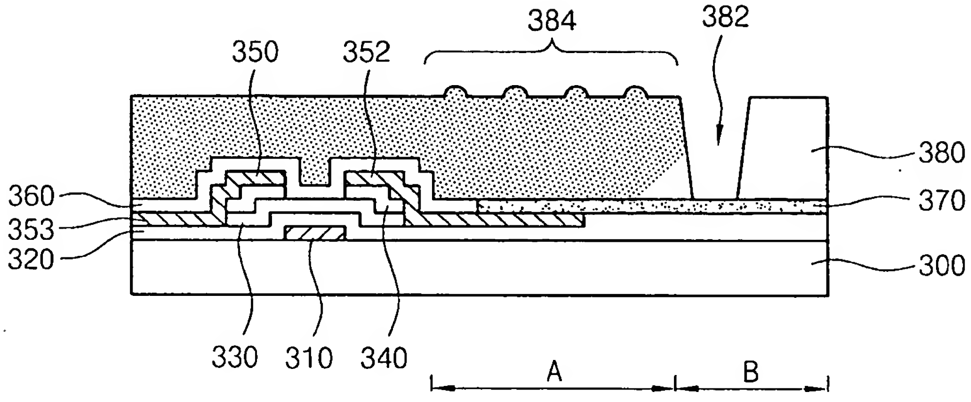
【도 3a】


350
352
360
353
320
370
300
330
310
340

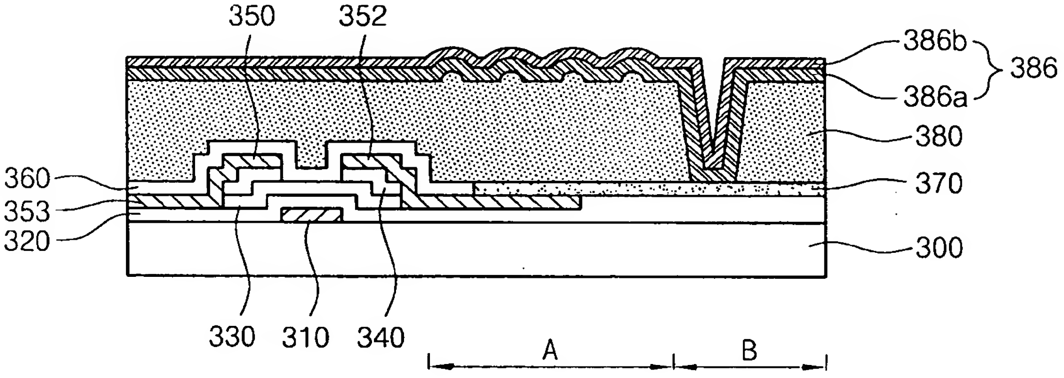
【도 3b】


350
352
360
353
320
380
370
300
330
310
340

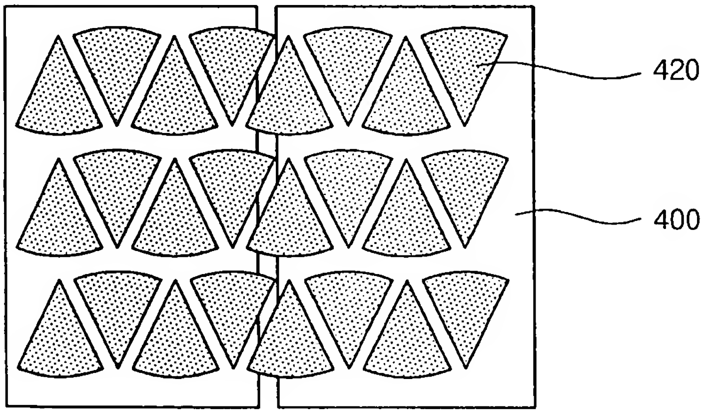
【도 3c】


384
382
350
352
380
360
370
353
320
300
330
310
340
A
B

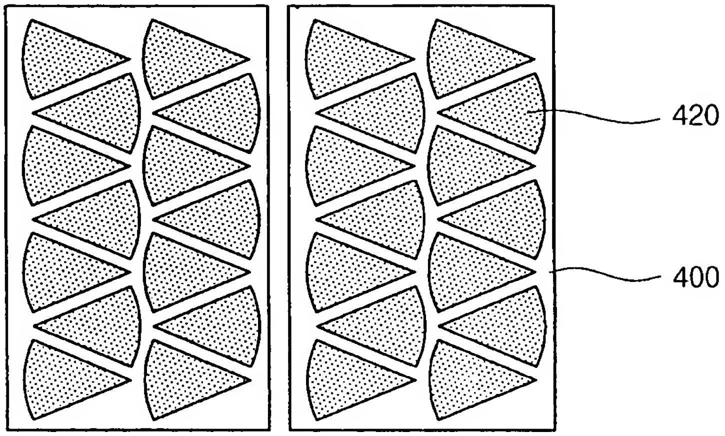
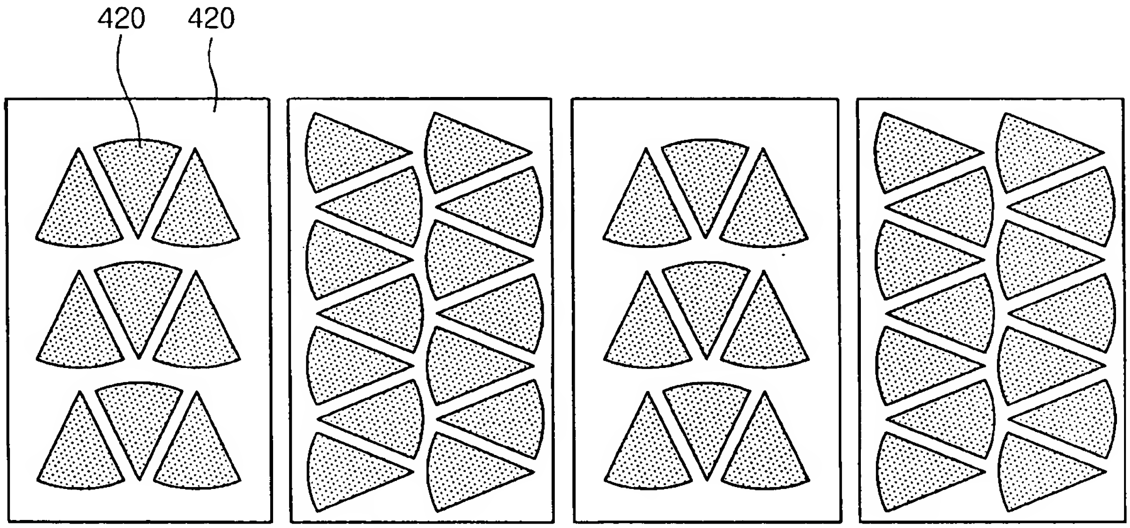
【도 3d】


350
352
386b
386
386a
380
360
370
353
320
300
330
310
340
A
B

【도 4a】


420
400

【도 4b】



【도 4c】